

82478-3000  
Yusuke Okazaki etd.  
JWP/949.253.4920

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 1 6 日

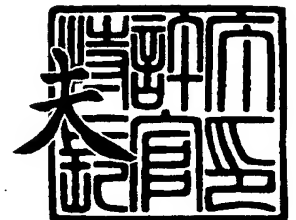
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 6 4 3 8 8  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 6 4 3 8 8 ]

出 願 人  
Applicant(s): 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 9 3 5



【書類名】 特許願

【整理番号】 2925140067

【提出日】 平成14年12月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/32

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 岡崎 祐輔

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 太田 宜孝

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 苗村 俊行

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 北田 昭雄

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 清水 直

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社



【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 蛍光ランプおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 U 字状の放電路を有する第 1 管球と第 2 管球とが、各々における放電路の一端部の近傍領域でブリッジにより連結されてなる蛍光ランプであって、

前記第 1 管球と第 2 管球との間隙は、前記一端部から前記放電路の折り返し部に向けて連続的に狭くなっており、

前記ブリッジにより連結された領域における前記一端部に近い側での前記間隙を D 1 とし、

前記折り返し部の近傍領域における前記第 1 管球と第 2 管球との最接近間隙を D 2 とするとき、

$D 2 / D 1$  は、0. 0 5 以上 0. 7 0 以下である

ことを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項 2】 前記第 1 管球および第 2 管球の各々において、前記間隙が D 1 の箇所から前記間隙が D 2 の箇所までの直線距離は、5 0 mm 以上 2 0 0 mm 以下である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 3】 前記第 1 管球における前記 D 1 の規定箇所と前記 D 2 の規定箇所とを結んだ直線を第 1 仮想線とし、

前記第 2 管球における前記 D 1 の規定箇所と前記 D 2 の規定箇所とを結んだ直線を第 2 仮想線とするとき、

前記第 1 仮想線と第 2 仮想線とは、 $0. 4^{\circ}$  以上  $3. 0^{\circ}$  以下の角度をもって交差する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 4】 前記放電路には、金属水銀蒸気が封入されており、前記放電路における蒸気圧は、最冷点制御方式をもって制御されていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 5】 前記第 1 管球および第 2 管球は、前記一端部の側が根元となる

ようにケース上に立設されている

ことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 6】 各々に U 字状の放電路を有する第 1 管球と第 2 管球とが、各々の一端部の近傍領域でブリッジにより連結されてなる蛍光ランプであって、

前記第 1 管球と第 2 管球とは、その間隙が前記一端部から前記放電路の折り返し部に向けて連続的に狭くなっており、前記折り返し部の近傍領域で外周面どうしが接触している

ことを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項 7】 各々に U 字状の放電路を有する第 1 管球と第 2 管球の各々に対して、その一端部の近傍を加熱溶融して開口するステップと、

前記開口するステップ後に、前記第 1 管球における開口部を臨む縁に形成された第 1 溶融部と、前記第 2 管球における開口部を望む縁に形成された第 2 溶融部とを突き合わすステップと、

前記第 1 溶融部と第 2 溶融部とが突き合わされた箇所における前記第 1 管球と第 2 管球との間隙を  $D_1$  とするとともに、前記放電路の折り返し部の近傍領域における前記第 1 管球と第 2 管球との最接近間隙を  $D_2$  とする間隙形成ステップと

、  
前記  $D_1$  および  $D_2$  を、前記溶融部の温度が前記ガラス管を構成するガラス材料の歪点になるまでの間、保持するステップとを有し、

$D_2/D_1$  は、0.05 以上 0.70 以下である

ことを特徴とする蛍光ランプの製造方法。

【請求項 8】 前記間隙形成ステップでは、前記第 1 管球と第 2 管球との間に、前記間隙を  $D_1$  としようとする箇所に前記  $D_1$  と略同じ厚みを有する第 1 スペーサを挿入するとともに、前記間隙を  $D_2$  としようとする箇所に前記  $D_2$  と略同じ厚みを有する第 2 スペーサを挿入する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の蛍光ランプの製造方法。

【請求項 9】 前記第 1 スペーサおよび第 2 スペーサは、各々が銅あるいは銅合金からなる

ことを特徴とする請求項 8 に記載の蛍光ランプの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、蛍光ランプおよびその製造方法に関し、特に、蛍光ランプの取り付け時などにおける取り扱い性の向上のための技術に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年、長寿命、低消費電力などの優位性から、片口金型の蛍光ランプ、所謂コンパクト蛍光ランプが使用されている。

コンパクト蛍光ランプは、小型化を可能とするために、U字状の放電路を有する管球を複数連結して、1本の蛇行状放電路を有するように形成されている。具体的には、管球における放電路の折り返し部とは反対側の領域どうしをブリッジ連結することで管球間の放電路を連通し、一本の蛇行状放電路を形成している。そして、コンパクト蛍光ランプは、このような形状に連結された複数の管球を、ブリッジ連結された側が根元側、放電路の折り返し部が先端側となるように、ケース上に立設されて構成されている（例えば、特許文献1参照。）。ここで、各々の管球における放電路の折り返し部にあたるランプの先端部分では、管球どうしの間に間隙が設けられている。

**【0003】**

ところで、このようなコンパクト蛍光ランプをソケットなどに装着しようとする際には、ランプの先端部分近傍（ケースとは反対側の部分）を手で掴んで行なうのが一般的である。この際に、先端部分近傍における管球と管球との間には、圧縮力が加わることになり、ブリッジ連結されていない部分で管球と管球との間隙が狭くなってゆく。このとき、根元側に形成されたブリッジにも力が加わって歪んでしまい、ブリッジと管球との境界部分にクラックを生じることがある。場合によっては、管球自体にクラックなどの損傷を受けることもある。

**【0004】**

このようなランプ取り付け時における損傷を抑制しようと、特許文献2には、圧縮力がかかっても管球と管球との間隙が小さくならないように、先端

部分における管球と管球との間隙に取り付け用スペーサーを介挿させた状態で蛍光ランプをソケットに取り付け、取り付け後にこのスペーサーを取り除いて蛍光ランプを発光駆動するという技術が開示されている。

【0 0 0 5】

また、特許文献 3 には、2 本以上の V 字状管球を取り付け基盤上に立設させる際に、各々の管球を内方に傾斜させる、という技術が開示されている。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開昭 6 2 - 2 7 8 7 4 9 号公報

【0 0 0 7】

【特許文献 2】

特開昭 6 2 - 9 0 8 4 4 号公報

【0 0 0 8】

【特許文献 3】

実開昭 6 3 - 1 2 8 6 6 2 号公報

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 2 に開示されている蛍光ランプにおいては、蛍光ランプをソケットに取り付ける際の損傷を抑制することは可能であるが、蛍光ランプの本来の機能である発光駆動に全く寄与しない部品（スペーサー）を備えておく必要があり、光量が低下したり、コストが増大したりしてしまう。

【0 0 1 0】

また、特許文献 3 に開示されている蛍光ランプでは、ブリッジがケースの基盤面よりも内方に収納されているので、ブリッジが損傷を受け易いという問題は生じないものの、V 字状の管球を用いていることから、管球を立設させるホルダーの面積を大きなものとする必要があり、蛍光ランプのコンパクト性という面で劣る。これにより、蛍光ランプを収納するための包装容器も大きな容積を有するものを使用せざるを得ず、コスト面で不利である。また、この蛍光ランプでは、単に管球を内方に傾斜させているだけであるので、ブリッジあるいは管球の

損傷発生を十分に抑制できない。

#### 【0011】

さらに特許文献3の蛍光ランプでは、ブリッジをケース内に収納しているので、その近傍における管球もケース内に収納されることとなり、その分、光量が低下してしまう。

本発明は、このような課題を解決しようとなされたものであって、コストの増大を招くことなく、取り扱い時にブリッジおよび管球に損傷を生じ難く、取り扱い性に優れる蛍光ランプおよびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、各々にU字状の放電路を有する第1管球と第2管球とが、各々における放電路の一端部の近傍領域でブリッジにより連結されてなる蛍光ランプであって、第1管球と第2管球との間隙は、一端部から放電路の折り返し部に向けて連続的に狭くなっており、ブリッジにより連結された領域における放電路の一端部の側での間隙をD1とし、折り返し部の近傍領域における第1管球と第2管球との最接近間隙をD2とするとき、 $D2/D1$ が0.05以上0.70以下の範囲に設定されていることを特徴とする。

#### 【0013】

この蛍光ランプにおいては、 $D2/D1$ が0.05以上0.70以下の数値範囲に設定されているので、ランプ取り付け時などにおいて、蛍光ランプにおける第1管球および第2管球の折り返し部側を手で掴んだ場合にも、ブリッジが破損、あるいは、ガラス管が破損する前に、各々の管球の撓みによりD2規定箇所における管球の外周面どうしが接触して応力が緩和される。

#### 【0014】

従って、本発明に係る蛍光ランプは、取り付け時などにおいて、わざわざ管球の折り返し部における第1管球と第2管球との間に取り付け用のスペーサーを介挿させておかなくても、ブリッジおよび両管球が破損することはなく、コストを上昇を招くことなく、取り扱い性に優れる。

なお、上記蛍光ランプにおいて、 $D2/D1$ は、第1管球および第2管球が他



から応力を受けていない状態、つまり、上記特許文献 2 に開示のようなスペーサーが管球間に介挿されていない状態での数値である。

#### 【0 0 1 5】

蛍光ランプにおいては、現在種々のサイズのものが製造、使用されているが、各々の管球において、D 1 の規定箇所から D 2 の規定箇所までの直線距離が 5 0 mm 以上 2 0 0 mm 以下であるようなサイズの蛍光ランプに対して、上記本発明を適用することができる。

上記蛍光ランプでは、各々のガラス管において、D 1 の規定箇所と D 2 の規定箇所とをそれぞれ仮想線で結んだとき（第 1 仮想線、第 2 仮想線）、2 本の仮想線がなす角度を  $0.4^{\circ}$  以上  $3.0^{\circ}$  以下に設定しておけば、折り返し部付近における第 1 管球と第 2 管球との間に圧縮応力がかかった際にも、ブリッジおよび両管球の破損を防止できるという効果が一層確実に奏される。

#### 【0 0 1 6】

蛍光ランプにおいて、管球の放電路には、一般に希ガスとともに、金属水銀蒸気が封入され、最冷点制御方式により蒸気圧のコントロールをするものがあるが、上記本発明に係る蛍光ランプでは、 $D 2 / D 1$  を 0.05 以上 0.70 以下と規定しているので、D 2 規定箇所でも第 1 管球と第 2 管球との外周面どうしが接触しておらず、このように最冷点制御方式を用いる場合にも、光束が低くなることはない。つまり、最冷点制御方式により蒸気圧コントロールを行なう蛍光ランプでは、管球の外周面どうしが接触していると、発光時の温度上昇によって光束が低くなってしまいが、 $D 2 / D 1$  を 0.05 以上として折り返し部近傍の D 2 規定箇所でも管球の外周面どうしの間に隙間を確保することで光量が高く維持される。

#### 【0 0 1 7】

本発明は、第 1 管球と第 2 管球とを、前記ブリッジが根元側、折り返し部が先端側となるようにケース上に立設した形態の蛍光ランプ、例えば、片口金のコンパクト型蛍光ランプに対して特に効果を奏する。

なお、放電路にアマルガムが封入され、アマルガム制御方式を持って蒸気圧をコントロールする蛍光ランプでは、管球における放電路の折り返し部で管球の外

周面どうしが接触していても、最冷点制御方式を用いる蛍光ランプのように光束が低くなることはないので、取り扱い性をより一層向上させるために、放電路の折り返し部の近傍領域で管球の外周面どうしを接触させておくことが望ましい。

#### 【0018】

また、本発明に係る蛍光ランプの製造方法は、各々にU字状の放電路を有する第1管球と第2管球の各々に対して、その一端部の近傍を加熱溶融して開口するステップと、このステップの後に、第1管球における開口部を臨む縁に形成された第1溶融部と、第2管球における開口部を望む縁に形成された第2溶融部とを突き合わすステップと、第1溶融部と第2溶融部とが突き合わされた箇所における第1管球と第2管球との間隙をD1とするとともに、放電路の折り返し部の近傍領域における第1管球と第2管球との最接近間隙をD2とする間隙形成ステップと、溶融部の温度が前記ガラス管を構成するガラス材料の歪点になるまでの間、D1およびD2の両間隙を保持するステップとを有する製造方法であって、 $D2/D1$ を0.05以上0.70以下の範囲に規定することを特徴とする。

#### 【0019】

この蛍光ランプの製造方法では、第1溶融部と第2溶融部とを突き合わせるステップの後、両溶融部の温度がガラスの歪点になるまでの間に、間隙形成ステップと、D1およびD2の間隙を維持するステップとを有しているので、上記のように $D2/D1$ の数値範囲が設定された蛍光ランプを歩留まりよく製造することができる。

#### 【0020】

また、この製法を用いて製造された蛍光ランプでは、ランプ取り付け時などに上記D2規定箇所に従来の取り付け用スペーサーなどを介挿させなくても、圧縮応力によってブリッジおよびガラス管（管球）が損傷しないので、コスト面でも優れる。

従って、本発明に係る蛍光ランプの製造方法では、低コストで、取り扱い性に優れる蛍光ランプを得ることができる。

#### 【0021】

上記蛍光ランプの製造方法において、D1およびD2の各間隔を確保するには

、種々の手段を用いることができるが、製造コストおよび精度の面から、それぞれの間隔に相当する厚みを持った第1スペーサーと第2スペーサーとの2つのスペーサーを用いることが望ましい。

また、第1スペーサーおよび第2スペーサーに用いる材料は、製造段階で付加される熱、およびガラス管の傷発生防止などの点を考慮して、銅あるいは銅合金を用いることが望ましい。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

(コンパクト蛍光ランプ1の構成)

本発明の実施の形態に係るコンパクト蛍光ランプ(以下、単に「蛍光ランプ」という。)1の構造について、図1を用いて説明する。

図1に示すように、蛍光ランプ1は、片口金構造を有するランプであって、U字状の放電路を有する管球10と管球20とが、図中のz方向下部分において、管球間ブリッジ40で連結され、この状態でケース30上に立設されて構成されている。

#### 【0023】

なお、放電路がU字状とは、各々の管球10、20における放電路の中程で管面折り返されており、その折り返し部およびその近傍以外の領域で折り返し部両側の放電路が互いに略平行となっている状態のものをいう。

また、図1に示すとおり、管球間ブリッジ40は、ケース30の外部に形成されている。これは、放電路を最大限ケース30の外部に出すことで、ランプ効率を高めるためである。

#### 【0024】

管球10は、直管部11と直管部12とが、図中のz方向上部分で管球内ブリッジ13によって連結され、直管部11、12の放電路が連通されることで構成され、内部にU字状の放電路(不図示)が形成されている。この管球内ブリッジ13は、管球10の放電路における折り返し部に相当する。また、管球10においては、管球内ブリッジ13よりz方向上方に突出した部分を有しているが、この箇所は、管球10における最冷点箇所に相当する。そして、直管部12のz方

向下端部には、電極（不図示）が形成されている。

#### 【 0 0 2 5 】

管球 2 0 についても、管球 1 0 と同様に、管球内ブリッジ 2 3 により連結され、放電路が連通された直管部 2 1、2 2 から構成されている。管球 2 0 においても、管球内ブリッジ 2 3 が放電路の折り返し部に相当する。そして、管球 2 0 においても、直管部 2 2 の z 方向下端部に電極（不図示）が形成されている。

なお、直管部 1 1、1 2、2 1、2 2 は、それぞれが外周径 5 mm 以上 2 0 mm 以内のガラス管から構成されている。

#### 【 0 0 2 6 】

また、直管部 1 1 では、ポイント P 1 とポイント P 3 との直線距離が 5 0 mm 以上 2 0 0 mm 以下に設定されており、同様に直管部 2 1 におけるポイント P 2 とポイント P 4 との直線距離も 5 0 mm 以上 2 0 0 mm 以下に設定されている。

蛍光ランプ 1 においては、管球内ブリッジ 1 3、2 3 および管球間ブリッジ 4 0 によって、管球 1 0 の直管部 1 1、1 2 および管球 2 0 の直管部 2 1、2 2 が連結され、これにより一本の蛇行状放電路が形成されることになる。

#### 【 0 0 2 7 】

ケース 3 0 には、管球 1 0、2 0 が立設された側とは反対側（図中の下側）に電極 3 1 が設けられている。電極 3 1 は、ケース 3 0 内で管球 1 0、2 0 の電極と接続されている。

図 1 の下部拡大部分に示すように、管球間ブリッジ 4 0 と直管部 1 1 および直管部 2 1 との境界において最も z 方向下部での外周面間の間隙を D 1 をする。そして、直管部 1 1 の外周面において、管球間の間隙が D 1 の箇所（以下、「D 1 規定箇所」という。）をポイント P 1 とし、直管部 2 1 の外周面における D 1 規定箇所をポイント P 2 とする。

#### 【 0 0 2 8 】

一方、上部拡大部分に示すように、図中の z 方向上方において、直管部 1 1 と直管部 2 1 とが最も接近する箇所での間隙を D 2 とする。そして、この直管部 1 1 の外周面において、管球間の間隙が D 2 の箇所（以下、「D 2 規定箇所」という。）をポイント P 3 とし、直管部 2 1 の外周面における D 2 規定箇所をポイン

ト P 4 とする。

#### 【0029】

上述のように間隔 D 1、D 2 を設定するとき、本発明の実施の形態に係る蛍光ランプ 1 では、 $D 2 / D 1$  が 0.05 以上 0.70 以下の数値範囲内となるように、管球 10 および管球 20 が図中の y 方向に傾斜された状態で立設されている。これによって、管球 10 における直管部 11 と管球 20 における直管部 21 との間隔は、管球 10、20 の根元側で最も広く、図中の z 方向の上にゆくほど連続的に狭くなるようになっている。

#### 【0030】

ここで、管球 10 における直管部 12 と管球 20 における直管部 22 との間隔についても、直管部 11 と直管部 21 との間隔と同様に、z 方向の上にゆくほど連続的に狭くなっている。

(コンパクト蛍光ランプ 1 の優位性)

上記構成を有する蛍光ランプ 1 では、管球 10 と管球 20 との間にスペーサーなどを介挿しなくても、取り付け時などに管球間ブリッジ 40 および管球 10、20 が損傷を受けることがないので、コスト面および取り扱い性の両方で優位性を有している。

#### 【0031】

具体的に、コンパクト型蛍光ランプをソケットに取り付けようとする場合には、図 1 における D 2 規定箇所近傍部分で管球 10 と管球 20 とを一纏めで掴むのが一般的であり、D 2 規定箇所において、直管部 11 と直管部 21 とは、D 2 規定箇所に力 F を受けることになる。このとき、力 F が加わる箇所に管球間ブリッジなどが設けられていないので、上記特許文献 1 に代表される従来の蛍光ランプ ( $D 2 / D 1 = 1.0$ ) では、圧縮力 F によって管球間ブリッジ 40 および管球 10、20 に大きな歪が発生する。そして、加える力 F によっては、管球間ブリッジ 40 あるいは管球 10、20 にクラックなどの損傷を生じることがある。

#### 【0032】

これに対して、本実施の形態に係るコンパクト蛍光ランプ 1 では、 $D 2 / D 1$  を 0.05 以上 0.70 以下の数値範囲に規定しているので、管球間ブリッジ 4

0 および管球 10、20 にクラックなどを生じる前にポイント P3 とポイント P4 とが接触状態となる。よって、力 F は、ポイント P3 とポイント P4 とが接触状態となった後には分散されることになり、実際的な力 F（例えば、200 N 程度）では、管球間ブリッジ 40 および管球 10、20 が破損することがない。

#### 【0033】

なお、蛍光ランプ 1 の取り扱い性の向上だけを確保しようとする場合には、 $D2 = 0$  としても優れた取り扱い性を得ることが出来るが、最冷点制御方式により蒸気圧コントロールを行なう蛍光ランプにあっては、最冷点箇所である D2 規定箇所で管球 10、20 どうしが接触するとランプ光束が低下してしまう。よって、本実施の形態では、 $D2/D1$  を 0.05 以上 0.70 以下の数値範囲に規定している。言い換えれば、アマルガム制御方式により蒸気圧コントロールを行なう蛍光ランプなどでは、 $D2 = 0$  に設定しておいてもよい。

（コンパクト蛍光ランプ 1 の製造方法）

次に、上記蛍光ランプ 1 の製造方法について、図 2～4 を用いて説明する。以下では、蛍光ランプ 1 の製造過程のうちでも、本発明の実施の形態に係る蛍光ランプ 1 の特徴部分である、管球間ブリッジ 40 の形成過程について、説明する。

#### 【0034】

先ず、図 2 および図 3 に示すように、予め管球内ブリッジ 13 によって連結された 2 つの直管部 11、12 からなる管球 10 と、同様に管球内ブリッジ 23 によって連結された 2 つの直管部 21、22 からなる管球 20 に対して予熱を行なう（図 2 のステップ S1）。

図 3（a）に示すように、直管部 11、12、21、22 の下端側からは、排気管 111、121、211、221 がそれぞれ延出されており、直管部 12、22 からは、これに加えてリード線 122、222 が延出されている。そして、直管部 11 および直管部 21 のそれぞれにおける連結予定箇所 41、42 を、バーナー 500 によって使用ガラス材料の軟化点以上まで加熱し（図 2 のステップ S2）、その中心部近傍を開口（吹破り）する（図 2 のステップ S3）。

#### 【0035】

次に、図 3（b）に示すように、上記ステップ S3 で中心部近傍が開口された

連結予定部 41 と連結予定部 42 とを接合するように、管球 10 と管球 20 とを突き合わせる（図 2 のステップ S4）。突き合わされた状態の直管部 11、21 では、互いの開口縁の溶融部どうしが接合されることによって、当接部 43 が形成される。

#### 【0036】

なお、ここまでの過程は、上記特許文献 1 などに開示された従来技術と同様であるので、詳細な加工条件などの記載を省略する。

次に、本発明の実施の形態の特徴部分である管球の間隙広げ（図 2 のステップ S5）から徐冷（図 2 のステップ S6）に至る過程について説明する。

図 3（c）に示すように、上記ステップ S4 で突き合わされた直管部 11 と直管部 21 との間に対して、ともに金属材料（例えば、銅）あるいは耐熱性の樹脂材料からなる 2 つのスペーサー 501、502 を挿入してゆく（図 2 のステップ S5）。この内、スペーサー 502 は、当接部 43 が形成された側の一端側より挿入され、幅 D1 を有している。そして、スペーサー 502 の挿入深さは、スペーサー 502 が当接部 43 に丁度外接する深さに設定する。

#### 【0037】

また、スペーサー 501 は、スペーサー 502 とは反対側、即ち、管球内ブリッジ 13、23 で連結された側の端部から挿入され、幅 D2 を有している。スペーサー 501 の挿入深さは、スペーサー 502 ほど厳密に設定する必要はなく、最終的に直管部 11 と直管部 21 との最接近間隔が幅 D2 となるようにしておけばよい。

#### 【0038】

なお、図 3（c）に示すように、直管部 11 と直管部 21 には、両方の外側より力  $f_1$  をかけておく。これは、直管部 11 および直管部 21 とスペーサー 501、502 との間に隙間が生じないようにするものである。具体的には、上記ステップ S1 の段階から管球 10、20 を掴んでいるチャック（不図示）を用いて力  $f_1$  を加える。

#### 【0039】

ステップ S5 の後の管球 10、20 に対して、スペーサー 501、502 が挿

入され、チャックより力  $f_1$  が加えられたままの状態、使用ガラス材料の歪点よりも低い温度となるまで徐冷する（図 2 のステップ S 6）。

最後に、スペーサー 501、502 を管球 10、20 から抜き、チャックからの力  $f_1$  を解除することにより、管球 10 と管球 20 との連結が完了し、管球間ブリッジ 40 が設けられることになる。このとき、スペーサー 501、502 を用いたことによって、蛍光ランプ 1 においては、D1、D2 が正確に設定される。

#### 【0040】

上記図 3（c）に示すステップ S 5 について、図 4 を用いてもう少し具体的に説明する。図 4 には、回転式あるいは非回転式の多頭製造機における管球間隙拡張のための装置部分を示している。

図 4（a）に示すように、ステップ S 4 で突き合わされた管球 10、20 は、スペーサー 501 とスペーサー 502 との間隙に並行して挿入される。スペーサー 501、502 は、上述のように、ともに金属材料あるいは耐熱性の樹脂材料から構成されており、細長い板状である。そして、スペーサー 501、502 における管球 10、20 を挿入し始める部分 501a、502a は、幅方向および厚み方向がテーパ状に加工されている。

#### 【0041】

図 4（b）は、管球 10、20 が図 4（a）における A-A の位置まで挿入された状態での相対関係を示している。図 4（b）に示すように、管球 10、20 がテーパ状に加工された部分 501a、502a に少しだけ挿入された状態では、管球 10、20 に対して、スペーサー 501、502 が所定の挿入深さまで達するには至っていない。

#### 【0042】

図 4（c）は、管球 10、20 が図 4（a）における B-B の位置まで挿入された状態での相対関係を示している。図 4（c）の状態では、管球 10 の直管部 11 と管球 20 の直管部 12 とが所望の間隔および傾斜角度となっている。つまり、管球 10 と管球 20 とは、この状態で上記図 1 におけるポイント P1、P2 間の間隔が D1、ポイント P3、P4 間の間隔が D2 に設定される。



## 【0043】

なお、図4では、管球10、20を保持するためのチャックを省略しているが、上記図3(c)と同様に、管球10、20は各スペーサー501、502との間に隙間を生じないように保持されている。そして、管球10、20は、ともに相対関係を保持された状態で徐冷され、管球10、20の温度が、用いている材料ガラスの歪点よりも低くなった時点でスペーサー501、502から外される。言い換えれば、スペーサー501、502は、製造ラインの送り速度を考慮の上、材料ガラスの歪点よりも管球10、20の温度が低くなるまで介挿される長さに設定されている。

## 【0044】

以上のようにして、ランプを取り付ける際などに上記図1の力Fが加えられた場合にも、管球間ブリッジ40および管球10、20に損傷を受け難い蛍光ランプ1を作製することができる。

(変形例)

上記図1における蛍光ランプ1では、管球10と管球20との間における上下2箇所の間隔D1、D2を、 $D2/D1$ が0.05以上0.70以下となるように設定したが、本変形例では、管球10と管球20との傾斜角度を規定することで、蛍光ランプの取り扱い性を優れたものとする。

## 【0045】

図5に示すように、直管部11において、ポイントP1とポイントP3とを仮想直線L1で結ぶ。同様にして、直管部21のポイントP2とポイントP4とを仮想直線L2で結ぶ。

このように得られた仮想直線L1と仮想直線L2とは、蛍光ランプの上方で角度 $\theta$  (0.4°以上1.2°以下)をもって交差する。

## 【0046】

このような蛍光ランプにおいて、管球10と管球20との連結は、上記図3、4に示すようなスペーサー501、502を用いて実施しても良いし、管球10、20を保持しているチャックにより角度 $\theta$ が得られるように実施しても良い。

このように仮想直線L1と仮想直線L2とがなす角度 $\theta$ を0.4°以上3.0

° 以下の範囲に規定した蛍光ランプにおいては、上記蛍光ランプ 1 と同様に、図 1 に示す力  $F$  が加えられた場合にも、管球間ブリッジ 4 0 および管球 1 0、2 0 が破損することがない。この場合における破損抑制のメカニズムも、上記蛍光ランプ 1 の破損抑制のメカニズムと同じである。

(確認実験)

上記実施の形態および変形例についての確認実験について、図 6、7 を用いて説明する。図 6 に、本実験で用いた実験装置の概略を示し、図 7 に得られた実験結果をプロットした。

#### 【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、用いた実験装置は、固定板 5 0 3 に対して直管部 6 1 における先端側をあてがい、もう一方の直管部 5 1 にあて板 5 0 4 を介した状態でプッシュプルゲージ 5 0 5 を当接した。この状態で、プッシュプルゲージ 5 0 5 に対して、直管 5 1 と直管 D 2 との間隔 D 2 が小さくなる方向に圧縮力  $f_2$  を加えてゆく。そして、圧縮力  $f_2$  を上昇させていったときの管球間ブリッジ 7 0 および管球（直管部 5 1、6 1）の損傷具合を目視で調べた。

#### 【 0 0 4 8 】

実験に用いた蛍光ランプの構成は、次に示すようなものである。

蛍光ランプ型式：1 3 W タイプのコンパクト蛍光ランプ

直管部外周径：1 2 . 5 mm

P 5 ~ P 7 距離 (L 1) : 9 0 mm

P 6 ~ P 8 距離 (L 2) : 9 0 mm

間隔 D 1 : 2 . 0 mm

間隔 D 2 を 9 水準で変化させた蛍光ランプをそれぞれ 5 サンプルずつ形成し、上記圧縮実験に供した。実験結果を表 1 に示し、 $D 2 / D 1$  値と圧縮強度（平均値）との関係を図 7 に示す。

#### 【 0 0 4 9 】

【表 1】

間隔D2 (mm)	D2/D1 値	角度 $\theta$ (°)	圧縮強度 (N)					破損数 (個)
			1	2	3	4	5	
0.1	0.05	1.2	200	200	200	200	200	0
0.2	0.10	1.1	200	200	200	200	200	0
0.6	0.30	0.9	200	200	200	200	200	0
1.2	0.60	0.5	200	200	200	200	200	0
1.4	0.70	0.4	200	200	200	200	200	0
1.5	0.75	0.3	200	30	50	200	200	2
1.6	0.80	0.2	30	50	200	20	30	4
1.8	0.90	0.1	20	50	30	40	20	5
2.0	1.00	—	20	30	40	30	40	5
			平均					
			200.0					
			200.0					
			200.0					
			200.0					
			200.0					
			136.0					
			66.0					
			32.0					
			32.0					

【0 0 5 0】

表 1 に示すように、D 2 / D 1 値が 0. 7 0 以下の蛍光ランプでは、管球間ブ

ブリッジ70および直管部51、61に破損を生じたサンプルはなく、圧縮強度も上限である200Nを得た。

これに対して、 $D2/D1$  値が0.75以上のサンプルでは、圧縮力  $f_2$  が200Nに達する前に破損を生じるサンプルがあった。特に、 $D2/D1$  値が0.90および1.00（直管部51と直管部61とが平行）の蛍光ランプでは、各々5サンプル全てに破損を生じた。

#### 【0051】

また、仮想線  $L1$ （図5参照）と仮想線  $L2$ （図5参照）とのなす角度  $\theta$  という面から、表1より、 $0.4^\circ$  以上  $1.2^\circ$  以下の範囲でサンプルに破損を生じなかった。ただし、実験結果としては示していないが、角度  $\theta$  の上限値は、 $1.2^\circ$  ではなく、 $3.0^\circ$  であることを確認している。

圧縮強度について、図7を用いて説明する。図7における圧縮強度は、各水準の5サンプルの平均値を指している。

#### 【0052】

図7に示すように、平均圧縮強度は、 $D2/D1$  値が0.70以下で上限である200Nとなっているが、これを超えると急激に低下している。

なお、実験は実施していないが、 $D2/D1 = 0$ 、即ち、ランプの先端部で管球どうしが接しているような蛍光ランプでも、圧縮力  $f_2$  によって管球間ブリッジ70および直管部51、61に破損を生じることはない、と考えられる。ただし、最冷点制御方式を用いた蛍光ランプの場合には、最冷点箇所であるランプの先端部で管球どうしが接触しないほうが光束を高く維持するために望ましい。

#### 【0053】

以上の実験結果より、コンパクト蛍光ランプにおいて、 $D2/D1$  を0.70以下、望ましくは0.05以上0.70以下に設定しておけば、ランプ取り付け時などに管球間ブリッジ70および直管部51、61が破損することがない。

また、規定対象を角度  $\theta$  とすると、蛍光ランプの取り扱い性に優れるのは、 $0.4^\circ$  以上  $3.0^\circ$  以下の数値範囲となる。

（その他の事項）

なお、上記実施の形態および変形例では、管球10、20にH字状の外観を有

するものを用いたが、本発明は、U字状の放電路を有する管球であれば、これに限定を受けるものではない。例えば、それぞれの管球が一本の直管をU字状に曲げたものなどでも使用することが出来る。

#### 【0 0 5 4】

また、蛍光ランプに備える管球の員数は、実施の形態および変形例では2つとしたが、これに限定されるものではなく、3つ以上であっても良い。

さらに、上記実施の形態および変形例では、最冷点制御方式により蒸気圧コントロールを行なう蛍光ランプを用いたが、アマルガムなどが封入されていても良い。その場合、上述のように、 $D2 = 0$ でもランプ光束が低下しないので、 $D2 / D1$ の設定範囲は、0以上0.70以下ということになる。

#### 【0 0 5 5】

##### 【発明の効果】

以上説明のように、本発明の蛍光ランプでは、 $D2 / D1$ が0.05以上0.70以下の数値範囲に設定されているので、ランプ取り付け時などにおいて、蛍光ランプにおける第1管球および第2管球の折り返し部側を手で掴んだ場合にも、ブリッジが破損、あるいは、ガラス管が破損する前に、各々の管球の撓みによりD2規定箇所における管球の外周面どうしが接触して応力が緩和される。

#### 【0 0 5 6】

従って、本発明に係る蛍光ランプは、取り付け時などにおいて、わざわざ管球の折り返し部における第1管球と第2管球との間に取り付け用のスペーサーを介挿させておかなくても、ブリッジおよび両管球が破損することはなく、コストを上昇させることなく、取り扱い性に優れる。

また、本発明に係る蛍光ランプの製造方法は、第1溶融部と第2溶融部とを突き合わせるステップの後、両溶融部の温度がガラスの歪点になるまでの間に、間隙形成ステップと、 $D1$ および $D2$ の間隙を維持するステップとを有しているので、上記 $D2 / D1$ の数値範囲が設定された蛍光ランプを歩留まりよく製造することができる。

#### 【0 0 5 7】

また、この製法を用いて製造された蛍光ランプでは、取り付け時における取り

扱い性向上のために、上記特許文献 2 に記載の蛍光ランプのようなスペーサーを有していないので、コスト面でも優れる。

従って、本発明に係る蛍光ランプの製造方法では、低コストで、取り扱い性に優れる蛍光ランプを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係る蛍光ランプ 1 の斜視図である。

【図 2】

ガラス管の連結工程を示す工程図である。

【図 3】

図 2 における各工程を示す工程図である。

【図 4】

ガラス管の間隙拡げ工程を示す斜視図（正面図）である。

【図 5】

実施の形態に係る蛍光ランプ 1 の平面図である。

【図 6】

確認実験における装置を示す構成図である。

【図 7】

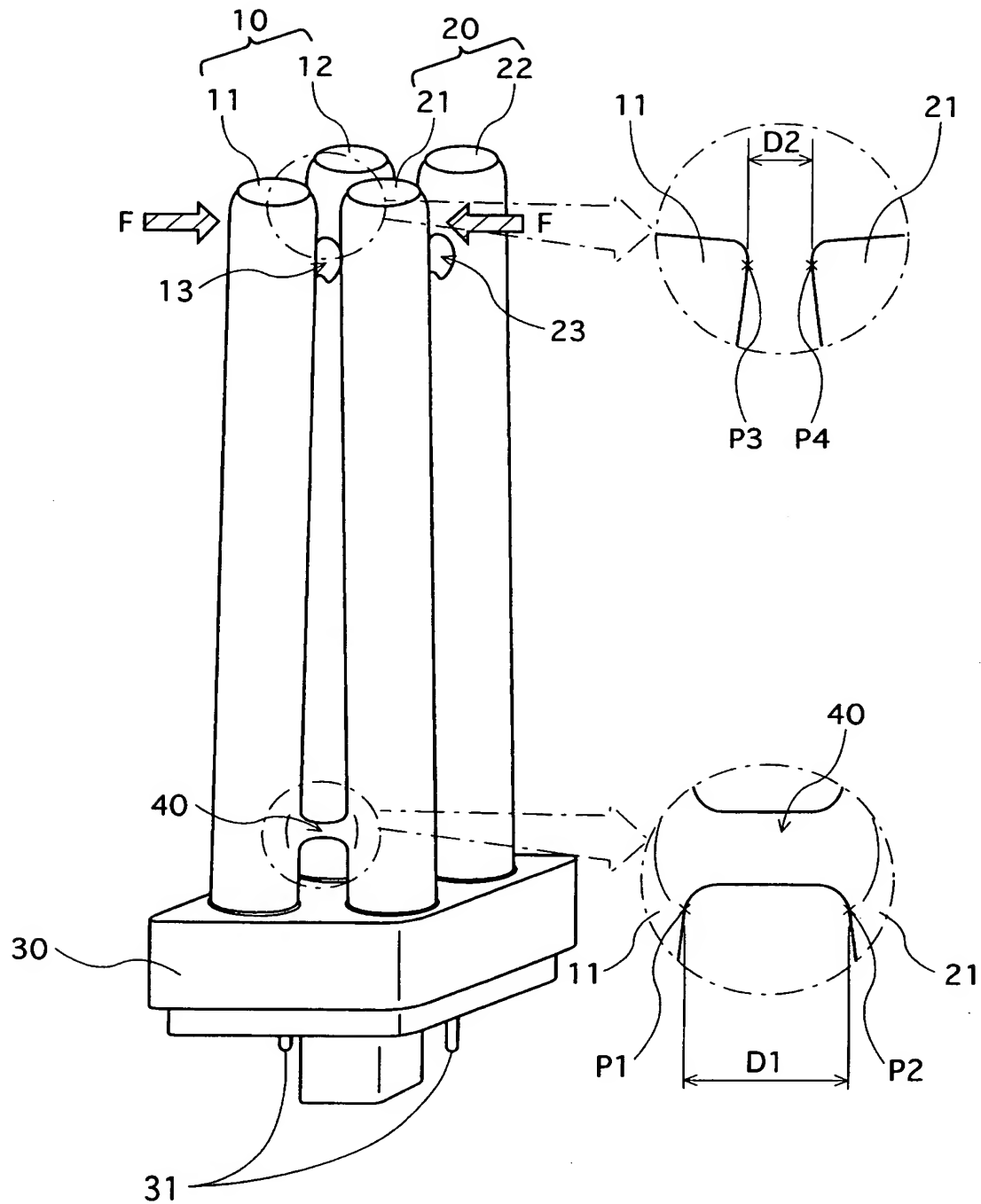
D 2 / D 1 値と圧縮強度との関係を示すチャートである。

【符号の説明】

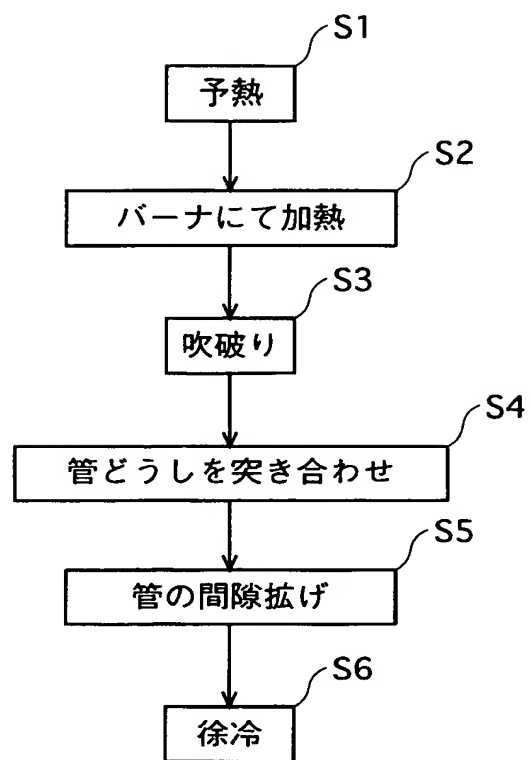
- 1. 蛍光ランプ
- 1 0、2 0. 管球
- 1 3、2 3. 管球内ブリッジ
- 3 0. ケース
- 4 0、7 0. 管球間ブリッジ
- 5 0 1、5 0 2. 加工用スペーサー

【書類名】 図面

【図 1】

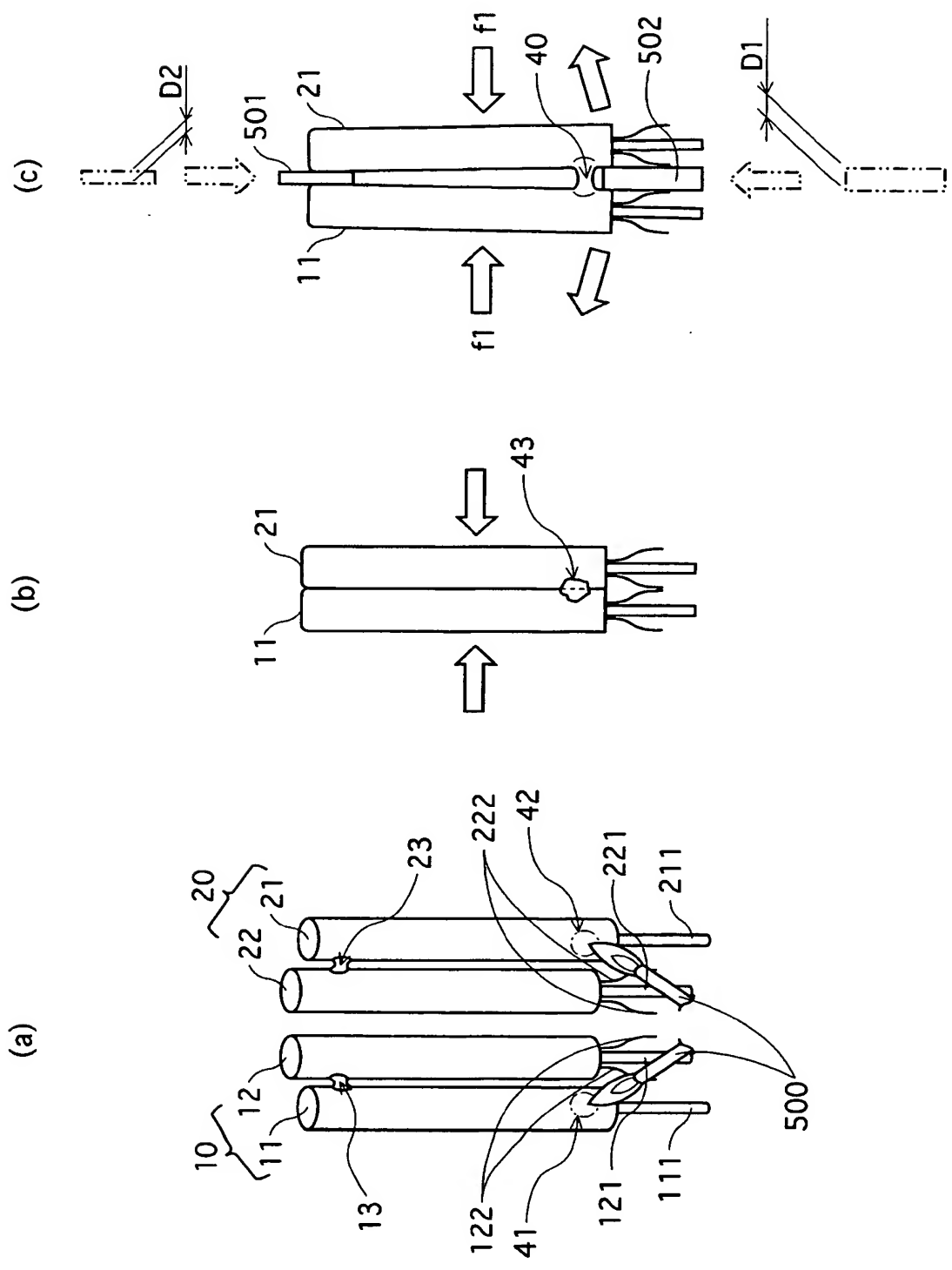


【図 2】

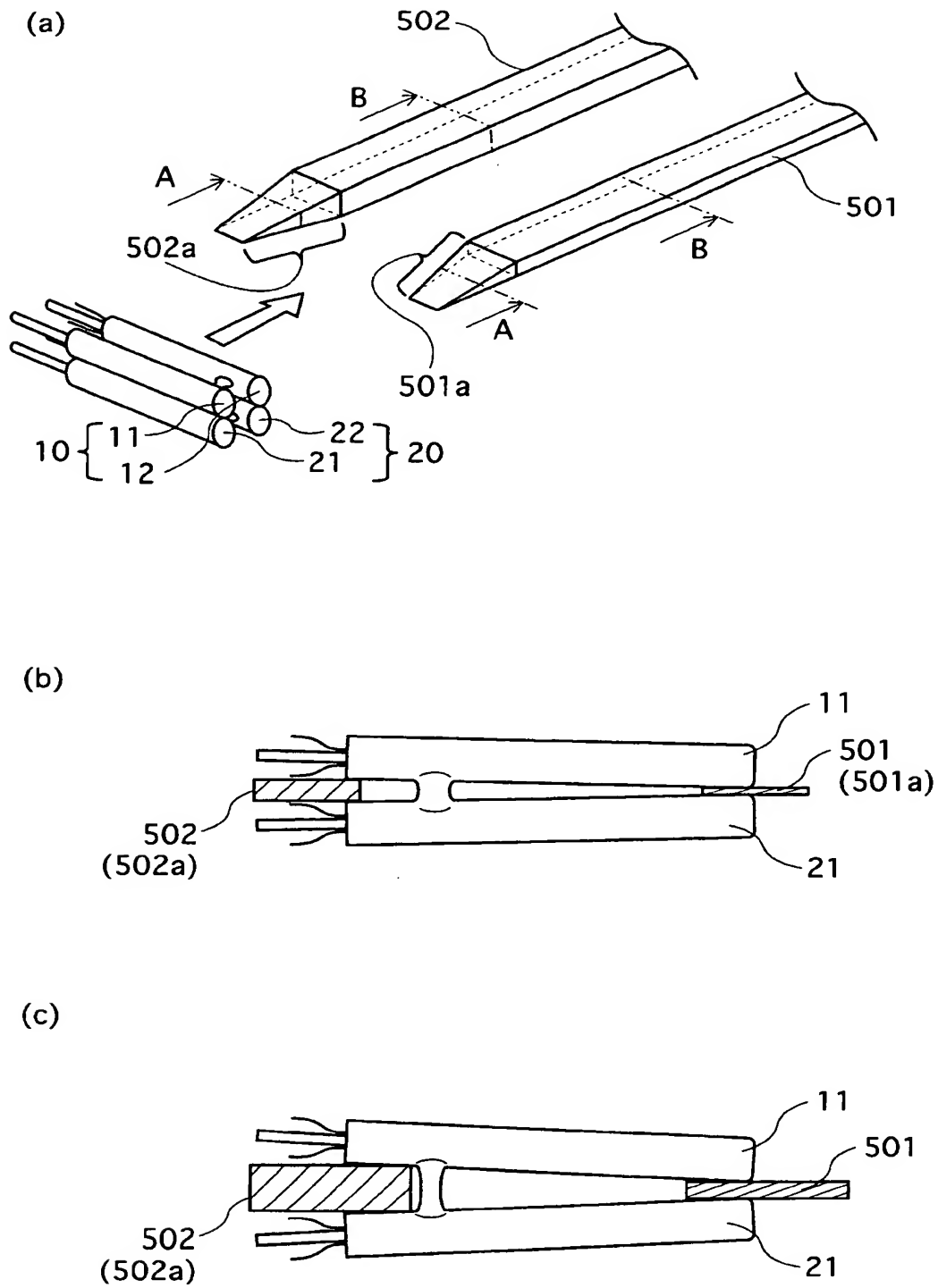




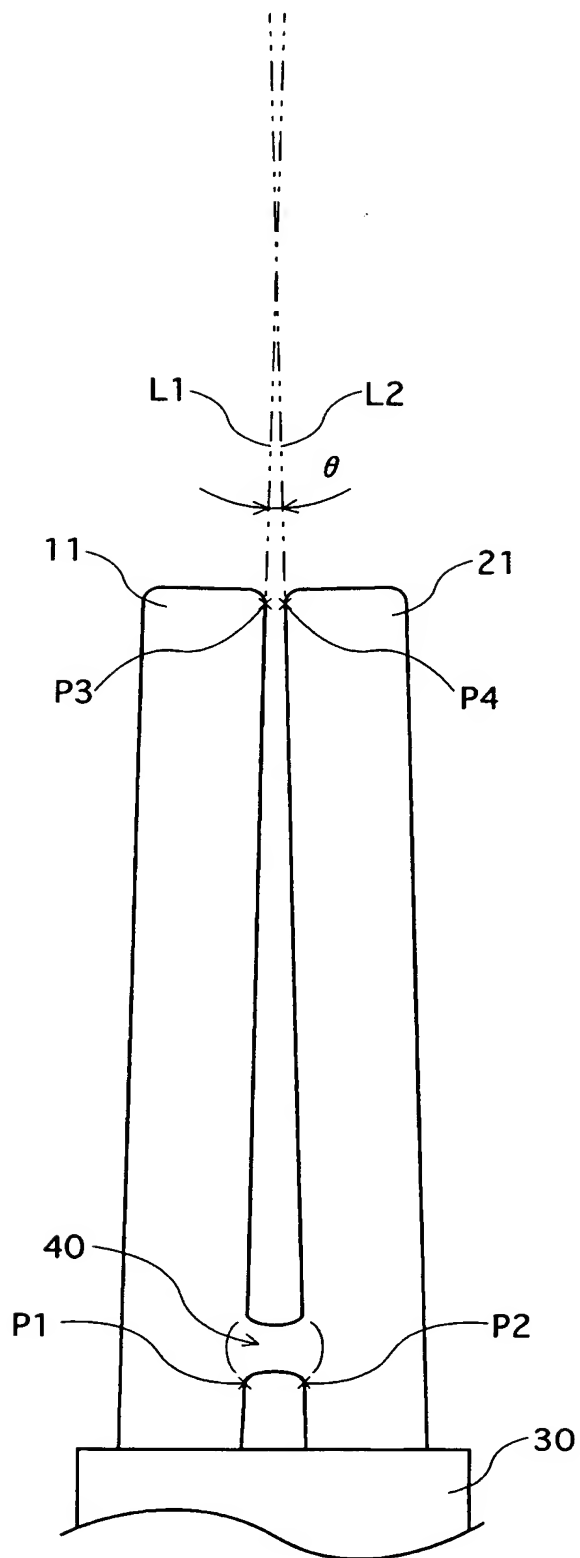
【図 3】



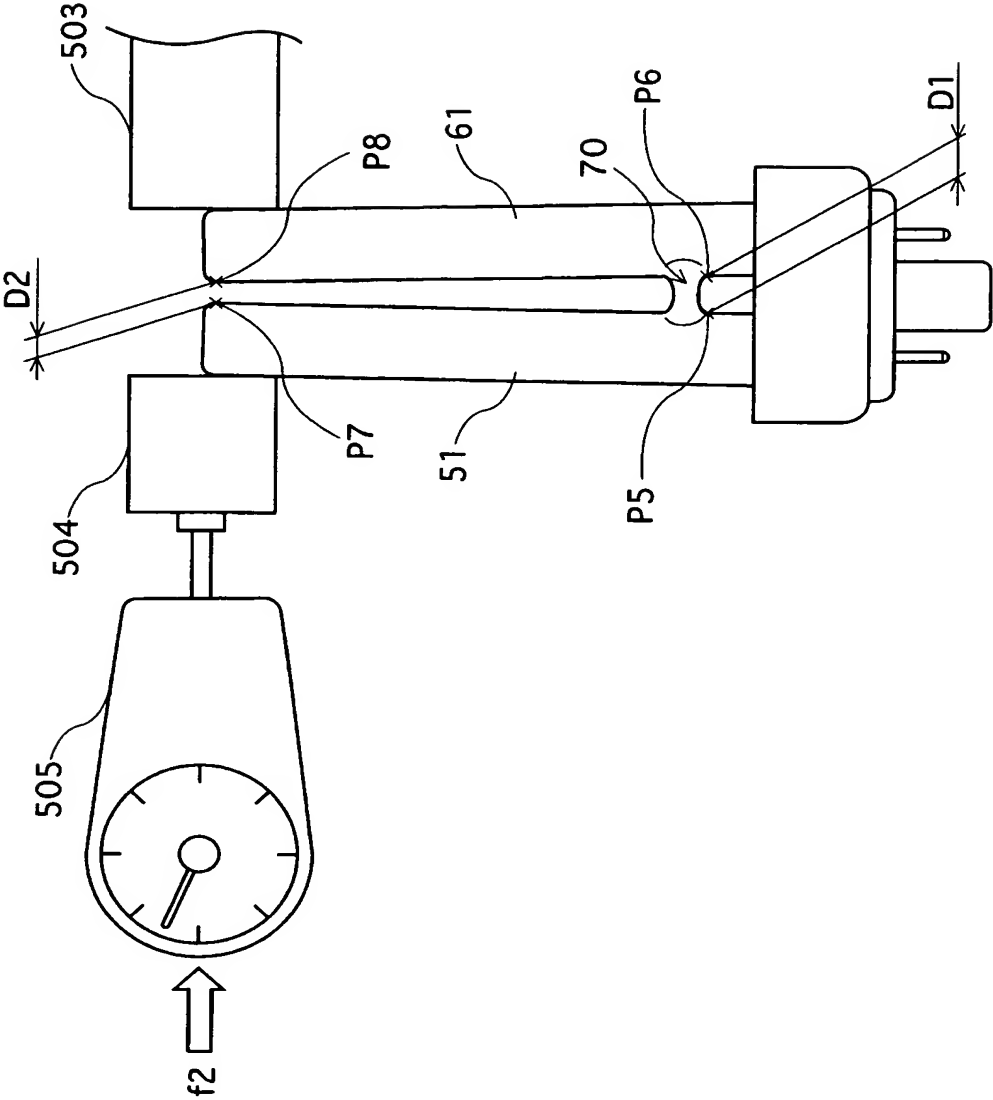
【図 4】



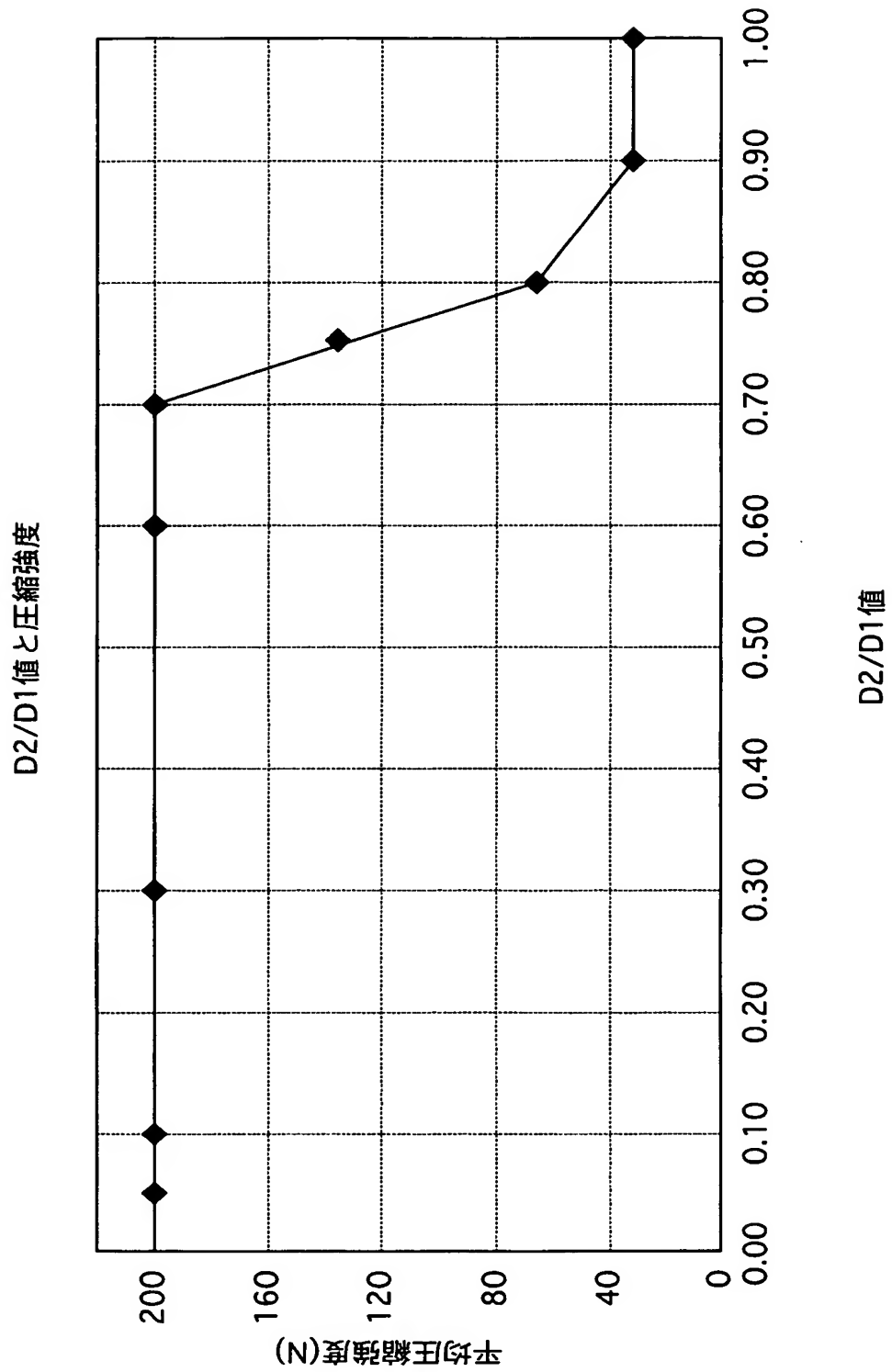
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

コストの増大を招くことなく、取り扱い時にブリッジおよび管球に損傷を生じ難く、取り扱い性に優れる蛍光ランプおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】

管球間ブリッジ 4 0 と直管部 1 1 および直管部 2 1 との境界において、最も z 方向下部での外周面間の間隙を D 1 とする。

一方、z 方向上方において、直管部 1 1 と直管部 2 1 とが最も接近する箇所での間隙を D 2 とする。

このように間隔 D 1、D 2 を設定するとき、本発明の実施の形態に係る蛍光ランプ 1 では、 $D 2 / D 1$  が 0. 0 5 以上 0. 7 0 以下の数値範囲内となるように、管球 1 0 および管球 2 0 が図中の y 方向に傾斜された状態で立設されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 4 3 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月 2 8 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

大 阪 府 門 真 市 大 字 門 真 1 0 0 6 番 地

氏    名

松 下 電 器 産 業 株 式 会 社